ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ДО РОЗРАХУНКУ НАВАНТАЖЕНЬ, ЩО ДІЮТЬ НА РОБОЧІ ОРГАНИ МАШИН ДЛЯ ОБРОБКИ ГРУНТУ

С. С. ДОБРАНСЬКИЙ, *викладач*
І. О. БУЧКО, *викладач*
Д. В. ГЕРАСИМЧУК, *викладач*
Житомирський агротехнічний коледж

Необхідно відзначити, що наявність ущільненого ядра у лез робочих органів, що обробляють ґрунти (грунтообробні та дорожні машини,

екскаватори), відзначали багато дослідників. Про наявність ущільненого ядра згадується в працях багатьох вчених, які в своїх дослідах по протягуванню в піску лез визначили, що попереду леза утворюється «тіло підвищеного тиску» з піску, яке розділяє навколишні частки. Інші вчені також вивчали процес утворення перед лезом «ущільненого ядра з грунту». Академік А. Н. Зеленін встановив, що в усіх випадках «ядро» має параболічну форму.

Однак, в останні два – три десятиліття фахівці в області абразивного зношування грунтообробних деталей в своїх дослідженнях практично не зверталися до теорії «ущільненого ядра», спрямовуючи зусилля в основному на вивчення практичних закономірностей зношування. Багато, отримані при цьому залежності, лише «формально описують явища», не враховуючи реальні фізичні процеси. У той же час, використовуючи і розвиваючи «теорію ущільненого ядра», на нашу думку, можна пояснити багато процесів, які відбуваються при експлуатації лезових грунтообробних робочих органів і обгрунтувати їх параметри, не вдаючись до великих експлуатаційних випробувань.

Згідно з дослідженнями І. Я. Айзенштока, А. Н. Зеленіна і нашими спостереженнями можна припустити, що процедура утворення ущільненого ядра носить циклічний характер. Частинки грунту в ядрі хоча і мають швидкість ковзання істотно меншу поступальної швидкості робочого органа, тим не менш, вони також постійно переміщаються, створюючи, при цьому, певний тиск на робочі поверхні леза і, відповідно, зношуючи їх при цьому. «Грунтовому ущільненому ядру» відповідає певний «шлях тертя». Звісно ж, що кожному етапу просування ріжучого елементу («різця») в грунті, відповідає певний стан «грунтового ущільненого ядра».

Першому етапу, пластичного стиску, який супроводжується розвитком напруженої зони перед ріжучим елементом відповідає, за нашими даними, процес утворення ущільненого ядра.

Другого етапу, що полягає в зрушуванні елемента грунту по площині ковзання, або ж в відривання цього елемента від площини ковзання, відповідає процес сходу елементів ядра, утвореного наведеним вище елементом грунту, з лезової поверхні.

Одночасно з другим етапом, протікає перший етап у наступному елементі, тобто на лезі, відповідно, починає утворюватися ядро з нових грунтових частинок. Наявність етапів визначає періодичність і циклічність зусилля при різанні грунту[1, 2]. Це додаткове зусилля становить значну частину підвищеного загального опору. Відповідно, повинні дещо змінюватися напрямки спільних навантажень при зміні виду тертя метал-грунт на грунт-грунт. Але це положення є тільки гіпотезою і вимагає більш достовірних наукових підтверджень.

Той чи інший процес у 2-му етапі (зрушення або відрив) залежить від співвідношення граничних напруг відповідних деформацій і вирішується на користь того виду деформації, граничний опір якої менше.

Що ж стосується безпосередньо задньої грані леза, то можна зформувати наступний важливий висновок, що силовий вплив на задню грань залежить не тільки від геометрії задньої грані, але і від геометрії передньої грані. Фізична природа діючих сил визначається процесом розвантаження під задньою гранню матеріалу, навантаження якого відбулося при впливі на нього передній грані.

Отже, ми попередньо встановили, що питомі навантаження, що діють на зношувані поверхні леза робочого органу, не адекватні (тобто їх сума не дорівнює і, як правило, істотно менша, суми відповідних спільних зусиль) загальним навантаженням, які діють на робочий орган [3].

Найбільш імовірною причиною цього є виникнення перед лезом «тіла підвищеного тиску з грунту» або «ущільненого грунтового ядра». Виходячи з описаного, можна сформулювати робочу гіпотезу, що обгрунтовує схему силового впливу грунту на лезову частина грунтообробного робочого органу, яка полягає в наступному: «На ріжучу поверхню леза робочого органу грунтообробного знаряддя впливає постійне питоме навантаження, величина якої залежить тільки від фізико-механічних властивостей ґрунту, настановних і швидкісних властивостей знаряддя і не залежить (або слабо залежить) від геометрії леза і параметрів його затуплення. Причиною сталості питомого навантаження при одночасному істотному збільшенні загального опору (при затуплении леза) робочого органу і знаряддя в цілому є ущільнене грунту, циклічно утворюється перед і під лезом, створює додаткову силу тертя грунту

ЛІТЕРАТУРА

1. Дворук В. І., Борак К. В., Добранський С. С., Герасимчук Д. В. Вплив попередньої корозії на інтенсивність зношування сталі. Вісник аграрної науки Причорномор'я: Миколаївський національний аграрний університет. 2019– Випуск4 (104). С. 106–113.

2. Бучко І. О., Добранський С. С., Герасимчук Д. В. Підвищення зносостійкості робочих органів сільськогосподарських машин та знарядь. VII Міжнародна науково-технічна конференція «КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ» 2020. С. 299–300.

3. Тененбаум М. М., Ахметшин Т. Ф. О влиянии на горизонтальную и вертикальную составляющие тягового сопротивления размера и формы носка стрельчатой лапы. Совершенствование машин и рабочих органов для производства корнеклубнеплодов и овощей: сб. науч. тр. М.: ВИСХОМ, 1987. С. 102–106.